



Handwritten signature in black ink, possibly reading 'В. А. Нѣмченковъ'.

ТОФЕЛЬ

И

ЕГО ПИТАТЕЛЬНОСТЬ

(Изъ Гигиенической Лабораторіи Импер. Воен.-Мед. Академіи).

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. А. Нѣмченкова.

Handwritten number 62819 in blue ink, with a checkmark to its left.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. И. Ручава, Невскій проспектъ, домъ 75—2.

1886.

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общей Гигиены
и Харьковского Медицинского Института

КАРТОФЕЛЬ

и

ЕГО ПИТАТЕЛЬНОСТЬ

(Изъ Гигиенической Лабораторіи Импер. Воен.-Мед. Академіи).

7 - апр 2012

972

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

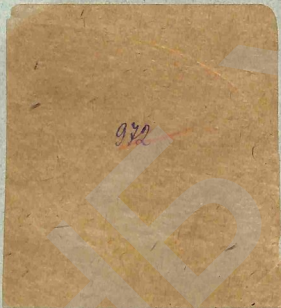
В. А. Нѣмченкова.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. И. Румма, Невскій проспектъ, домъ 75—2.

1886.

Получен
1906 г.



1950

Переучет-60

7 - июль 1912

Докторскую диссертацию лекаря Ниченкова под заглавием „Картофель и его питательность“ печатать разрешается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ сл.—С.—Петербургу Апрѣля 29 дня 1886 года.

Ученый Секретарь В. Пашутинъ.

Картофель, занявшій въ настоящее время столь видное мѣсто среди культурныхъ растений, принадлежитъ однако къ числу тѣхъ, которыя сравнительно недавно появились въ Европѣ. Родина его—Южная Америка. Тамъ и теперь находятъ его дикорастущимъ подъ разными мѣстными названіями (aquinos, raras и др.). Дикій картофель встрѣчается до 50° ю. ш. и растетъ съ одинаковымъ успѣхомъ, какъ на неплодныхъ скалахъ въ климатѣ крайне сухомъ и холодномъ, такъ равно и въ очень плодородныхъ мѣстностяхъ, какія представляются напр. ближе къ экватору. Такимъ образомъ картофель уже въ дикомъ состояніи обладаетъ въ большой степени способностью приспособляться къ окружающимъ условіямъ, легко акклиматизироваться, способностью, столь цѣнной въ немъ, какъ въ культурномъ растеніи. Судя по описаніямъ естественныхъ испытателей, дикорастущій картофель мало похожъ на культурный. Такъ, по Дарвину, ботва у него до 4-хъ футовъ вышины, клубни продолговатые, мелкіе, сваренные сильно сморщиваются и становятся водянистыми. По другимъ авторамъ, клубни у него по большей части почковидные, кожица темносѣрая, вкусъ неприятносладоковатый.

Кѣмъ и когда впервые былъ привезенъ картофель въ Европу, съ увѣренностью сказать нельзя. Надо думать однако, что первые ввели его въ Европу Испанцы¹⁾, которые позна-

Краткій историческій очеркъ разпространенія картофеля въ Европѣ.

¹⁾ Alph. de Candolle. Origine des plantes cultivées p. 36.

комились съ нимъ въ Перу подъ именемъ „*rapas*“. Такъ по крайней мѣрѣ можно заключить по первымъ литературнымъ указаніямъ по этому вопросу у іезуита Агосты въ его сочиненіи „Природа и обычаи Индіи“ и у Августина Заратскаго въ его—„Исторіи завоеваній Перу“. По свидѣтельству этихъ же авторовъ картофель разводился Перуанцами давно и служилъ вмѣстѣ съ другими растеніемъ (*Chenopodium Quinoa*) для нихъ главною пищею. Въ Испаніи картофель появился въ XVI в. и сталъ разводиться подъ именемъ *rapas*. Въ томъ-же столѣтіи картофель переходитъ къ Итальянцамъ, которые даютъ ему уже новое названіе „*tartuffoli*“ — земляной трюфель, за особый видъ котораго они его признали. Названіе это удержалось за нимъ почти повсемѣстно и дало начало русскому „картофель“. Въ началѣ XVII ст. онъ переходитъ въ Швейцарію и затѣмъ во Францію, гдѣ его подаютъ уже къ столу Людовика XIII (1616 г.). Здѣсь, какъ и повсюду впрочемъ, въ первое время на него не обратили особеннаго вниманія, почему онъ распространялся медленно, на него смотрѣли даже съ предубѣжденіемъ. Такъ продолжалось до тѣхъ поръ, пока не познакомились съ нимъ хорошенко въ годы голодовокъ. Въ Англіи картофель появляется въ первый разъ независимо отъ Испанцевъ. Въ 1565г. торговецъ невольниками Джонъ Гаукинсъ привезъ его изъ Санта-Фе въ Ирландію. Туда-же вскорѣ (1584 г.) привезъ клубни Адмиралъ Вальтеръ Релей изъ Виргиніи. Распространеніе картофеля и въ Великобританіи тоже не подвигалось. Черезъ 6 лѣтъ адмиралъ Франкъ Дрексъ привезъ его снова. Дрексъ, между прочимъ, неутомимо проповѣдывалъ важность культуры этого весьма полезнаго растенія и въ тоже время училъ правиламъ воздѣлыванія его, съ которыми самъ ознакомился въ Южной Америкѣ. Изъ Англіи картофель или, какъ его тамъ называли, „*potatoes*“ распространился по многочисленнымъ колоніямъ ея въ Индіи, Австраліи и др. Что касается Германіи, то здѣсь картофель впервые появился въ Бреславлѣ, гдѣ его культивировалъ

врачъ Лоренцъ Шольцъ. Это относится къ 1587 г. Въ слѣдующемъ году Панскій Нунций въ Брюсселѣ прислалъ въ Вѣну инспектору ботаническаго сада К. Клозьюсю клубни „*tartuffoli*“, названіе которыхъ передѣлано нѣмцами въ „*kartuffel*“. Въ Германіи также не поспѣвавалось картофель въ первое время. Предубѣженіе противъ этого растенія и полное непониманіе его достоинствъ упорно держалось тамъ вплоть до времени Фридриха Великаго, который чуть не силой оружія заставилъ крестьянъ воздѣлывать его. Одновременно съ этимъ и у насъ начали обращать на него вниманіе.

Такъ, въ царствованіе императрицы Екатерина II въ 1765 году изданъ былъ сенатскій указъ о разведеніи картофеля, при чемъ сообщались необходимыя наставленія для его воздѣлыванія. Интересно, что въ этомъ указѣ онъ названъ „патетесь“ (его англійское названіе), а потомъ прибавлено, что онъ называется также и „картуфель“. Относительно дальнѣйшаго распространенія картофеля у насъ мало положительныхъ данныхъ. Известно только, что народъ, не смотря на всѣ старанія правительства и нѣкоторыхъ крупныхъ землевладѣльцевъ, долго не могъ къ нему привыкнуть, называло его „торговымъ яблокомъ“, ѣсть которое считалъ, конечно, за большой грѣхъ. Известно также, что культурой картофеля впервые занялись въ среднихъ и сѣверныхъ губерніяхъ нѣмецкіе колонисты, вышанные правительствомъ изъ Виртемберга и Бадена въ 1771 г. Они привезли клубни съ собой изъ Германіи и стали воздѣлывать картофель, преимущественно какъ огородное растеніе. Тогда онъ между прочимъ появился и подъ Петербургомъ.

Въ народъ, повторяемъ, культура его долго не могла проникнуть и такъ продолжалось до начала настоящаго столѣтія, когда распространеніе картофеля начало дѣлать быстрые успѣхи, чему главнымъ образомъ способствовалъ голодъ отъ неурожая хлѣбовъ во многихъ губерніяхъ Россіи, бывшій въ 1816 и 1817 гг. Но опять картофель разводился только на огородахъ, воздѣлываніе же его на поляхъ въ обширныхъ

размѣрахъ у насъ не практиковалось до самаго послѣдняго времени. Въ Западной Европѣ мы видимъ не то. Тамъ уже съ начала настоящаго столѣтія картофель нашелъ много примѣненій и сдѣлался однимъ изъ самыхъ важныхъ культурныхъ растений. Въ періодъ быстрого прогресса культуры картофеля, въ періодъ увлеченій этой культурой, въ 1843 г. на немъ вдругъ появляется эпидемическая болѣзнь, такъ называемая, мокрая гниль. Срашныя опустошенія, произведенныя этой болѣзью, и почти полная безуспѣшность борьбы съ нею навели такую панику на хозяевъ, что они начинали сомнѣваться даже въ возможности культуры картофеля. Съ 1848 г. однако размѣры болѣзни замѣтно стали уменьшаться и скоро картофель снова сдѣлался цѣннымъ и любимымъ растеніемъ. Теперь и въ Россіи культура картофеля получила права гражданства. Такъ, кромѣ повсемѣрнаго воздѣлыванія его, какъ пищевого и кормового вещества для домашняго обихода, онъ разводится у насъ на значительныхъ пространствахъ, какъ продуктъ спроса городовъ и какъ продуктъ заводской промышленности. По мѣрѣ развитія заводскаго и фабричнаго производства картофель также находилъ себѣ все большее, а вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе разнообразное примѣненіе. Изъ него гонять спиртъ, приготавлиють крахмалъ, картофельное сѣно, муку; добываютъ декстринъ, клей, патоку, сахаръ; пекутъ хлѣбы, дѣлають макароны и пр. Въ „Докладѣ Высочайше учрежденной комиссіи для изслѣдованія нынѣшняго положенія сельскаго хозяйства въ Россіи“ (Спб. 1873 г.) говорится, что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ онъ введенъ въ правильный сѣвооборотъ и иногда является даже преобладающимъ растеніемъ на ровныхъ поляхъ, какъ напр., въ Бронницкомъ уѣздѣ Московской губ. Все пространство земли подъ картофелемъ определяется „Докладомъ“ въ 790,000 десятинъ.

Ботаника.

Картофель (*Solanum tuberosum*) принадлежитъ къ сем. Solanaceae (пасленовыхъ), куда, какъ известно, отнеситъ до 700

видовъ, въ числѣ которыхъ *Solanum Dulcamara*, *Solanum nigrum*, *Hyosciamus niger*, *Atropa Belladonna*, *Datura Stramonium*, *Nicotiana* и пр. Изъ этого перечня видно, что такъ часто употребляемый въ пищу картофель принадлежитъ къ семейству, многіе члены котораго крайне ядовиты. И дѣйствительно, картофель не представляетъ исключенія: его стебли и зеленыя ягody содержатъ въ себѣ ядовитое вещество соланинъ; этотъ ядъ постоянно находится также въ проросшихъ клубняхъ, собственно въ зеленыхъ росткахъ ихъ и въ глазкахъ.

Картофель растеніе многолѣтнее, травянистое. Корень вѣтвистый. Листья очередные, прерывисто-перистые, съ овальными листочками, покрытые тонкими волосками. Цвѣты собраны метелками, сидящими почти противъ листьевъ на длинной ножкѣ; они обоеполые, правильные, небольшіе. Чашечка пятираздѣльная. Вѣнчикъ сростный изъ 5 лепестковъ, изъдчатый, воронковидный, цвѣтъ бѣлаго или фиолетоваго и розоваго. Тычинокъ 5 и онѣ выходятъ изъ трубки вѣнчика; пестикъ 1, завязь двугубная съ 2 толстыми сѣмяночками. Плодь—двугубная, многосѣмянная, шаровидная ягода, величиною съ маленькую вишню, цвѣтъ зелено-желтаго. Сѣмена мелкія, овальной формы. Но что особенно въ картофелѣ интересно въ практическомъ отношеніи, такъ это клубни. На клубень смотреть нерѣдко, какъ на корень. Находя неумѣстнымъ приводить здѣсь доказательства неправильности подобнаго взгляда, замѣтимъ однако, что въ образованіи клубня корень не принимаетъ положительно никакого участія, что это—безспорно стебленное, хотя и подземное, образование; клубень образуется на подземныхъ побѣгахъ, вышедшихъ изъ угловъ сѣмядольныхъ листочковъ. Нѣсколько междоузлій на концѣ этихъ побѣговъ начинаютъ сильно расти въ ширину и превращаются въ клубни. На клубняхъ замѣчаются углубленія, такъ наз., глазки; въ нихъ находятся почки, изъ которыхъ при посадкѣ картофелины появляются ростки. Въ виду особенной практической важности клубня, изъ-за котораго собственно и разводятъ картофель, мы остановимся подробнѣе на его анатоміи.

Клубень, какъ уже сказано, есть нѣсколько видоизмѣненный стебель, поэтому нѣтъ ничего страннаго въ томъ, что и анатомическое строение ихъ въ общемъ одинаково. На поперечномъ разрьбѣ клубня также, какъ и въ стеблѣ, мы замѣчаемъ три слоя: 1) слой пробки, 2) паренхима горы, 3) слой соеудисто-локнистыхъ пучковъ и 4) сердцевину.

Первый слой называемый кожицею, состоитъ изъ нѣсколькихъ рядовъ квадратныхъ клѣтокъ (пробковыхъ) и имѣетъ свою образовательную ткань, состоящую тоже изъ квадратныхъ клѣтокъ, размножающихся посредствомъ дѣленія. Лежащая подъ пробкою паренхима горы состоитъ изъ крупныхъ клѣтокъ; въ наиболѣе внутреннихъ изъ нихъ встрѣчаются уже, хотя и въ маломъ количествѣ, зерна крахмала, бѣлковины и красящее вещество у сортовъ картофеля, имѣющихъ окраску. Третьй слой клубня—слой соеудистолокнистыхъ пучковъ, по срединѣ котораго въ видѣ светлой узкой полосы расположенъ камбій. снаружки состоитъ изъ дубяной ткани, а внутри изъ древесины, которая, впрочемъ, здѣсь почти вовсе не одереветнѣваетъ; въ ней заложены пучки сосудовъ. Слой этотъ на мѣстѣ глазковъ прерывается. Въ тѣхъ-же клубняхъ, которые во время роста подвергаются дѣйствию света, слой паренхимы представляется зеленымъ, вслѣдствіе образованія въ немъ большаго количества хлорофилла. Въ прогалазахъ нѣкоторыхъ клѣтокъ паренхимы находятъ зерна алейрона, состоящаго главнымъ образомъ изъ бѣлковиннаго вещества, растворимаго въ водѣ. Последніе особенно интересны въ томъ отношеніи, что въ нихъ бѣлокъ, обыкновенно встрѣчающійся только въ коллоидальномъ состояніи, является кристаллическимъ. Особенно много кристаллоидовъ въ слояхъ клѣтокъ, бѣдныхъ крахмаломъ. По Vogel'ю процентное содержаніе бѣлковинныхъ веществъ въ клубнѣ уменьшается снаружки внутрь.

Клѣтки паренхимы наполнены крахмальными зернами. Съ периферіи внутри клѣтки эти увеличиваются, а также увеличивается и содержаніе крахмала въ нихъ; далѣе къ центру клуб-

ня онѣ опять уменьшаются. Крахмальныя зерна по большей части яйцевидной формы и достигаютъ до 0,1 мш. въ поперечникѣ. Въ каждой клѣткѣ находятся большія и малыя зерна. Большія представляютъ эксцентричное зернышко и ясные слои вокругъ него, а малыя обыкновенно круглыя и не имѣютъ слюистости. Попадаютъ также зерна сложныя.

Крахмалъ образуется главнымъ образомъ въ зернахъ хлорофилла изъ углеводовъ и воды подъ вліаніемъ свѣта (Саксъ). Что касается до образованія крахмала въ безсвѣтныхъ, не содержащихъ хлорофилла клѣткахъ, то, какъ показали въ послѣднее время Шимперъ, и здѣсь зерна крахмала образуются лишь въ тѣхъ частяхъ плазмы, которые соответствуютъ зернамъ хлорофилла и отличаются отъ этихъ послѣднихъ лишь отсутствіемъ окраски. Шимперъ назвалъ тѣ участки, въ которыхъ образуется крахмалъ, крахмалообразователями, будь то среда окрашенная или безсвѣтная. Этими именно онъ хотѣлъ указать на тотъ законъ, что внѣ этихъ участковъ (крахмалообразователей) крахмалъ образоваться ни въ какомъ случаѣ не можетъ. Упомянемъ еще о томъ, когда картофель достигаетъ полной зрѣлости, т. е. когда клубни его получаютъ наибольшее количество крахмала. Клубни картофеля, служа, такъ сказать, складочнымъ магазиномъ продуктовъ вырабатываемыхъ прочими частями растенія, главнымъ образомъ, листьями и стеблемъ, увеличиваются лишь до тѣхъ поръ, пока функционируютъ эти послѣдніе. Значитъ, отложеніе крахмала и прочаго въ клубняхъ, а съ этимъ и ростъ ихъ продолжается до отмиранія стебля. Засыханіе ботвы картофеля опредѣляетъ время уборки его.

Сѣверная граница картофеля поднимается значительно выше границы зерновыхъ хлѣбовъ. По Шоблеру ¹⁾ картофель даетъ урожай самъ 7 при воздѣлываніи его въ самую сѣвер-

Отношеніе картофеля къ хлѣбу и потѣ.

¹⁾ Ст. Костючева Жур. С. Хоз. и лѣс. 1877 г. I.

номъ обитаемомъ пунктѣ Норвегіи—Скарсвагъ (71°7' с. ш.). У насъ разводятъ не мало картофеля въ Архангельской губ. (въ уѣзд. Кемскомъ, Архангельскомъ и др.), при этомъ чѣмъ восточнѣе, тѣмъ все болѣе граница его опускается къ югу. Такъ известно, что картофель уже очень плохо родится въ Уст-Цильмъ на Печорѣ (65°40' с. ш.). Лучшей почвой для картофеля слѣдуетъ считать песчано-суглинковую, но вообще же онъ крайне неприхлзателенъ въ этомъ отношеніи и даетъ хорошіе урожаи на всякой почвѣ, лишь-бы она была порядкомъ разрыхлена. Такую точно неприхлзательность онъ проявляетъ и относительно мѣста въ сѣвооборотѣ, т. е. онъ даетъ хорошіе урожаи послѣ любого растенія, а также по нѣсколько лѣтъ кряду можетъ успѣшно расти на одномъ и томъ-же мѣстѣ. Извѣстный нѣмецкій сельскій хозяинъ Розенбергъ-Липинскій ¹⁾ говоритъ: „я воздѣлываю для пробы на одномъ и томъ-же мѣстѣ картофель постоянно болѣе 30 лѣтъ и при этомъ ни урожай ни вкусъ его нисколько не измѣнились“.

Ураги картофеля и средствъ противъ нихъ.

Самая страшная изъ болѣзней, которымъ подверженъ картофель, есть безъ сомнѣнія „мокрая гниль“, о которой мы упоминали уже въ историческомъ очеркѣ. Причину ея служитъ грибокъ *Phytophthora infestans*. По Иензену ²⁾ мокрая гниль обнаруживается черными пятнами, появляющимися въ теченіе лѣта на листьяхъ картофельной ботвы. На лицевой поверхности листа эти пятна имѣютъ очень темный, часто почти черный цвѣтъ и рѣзкое очертаніе; а на нижней—онѣ сѣвѣле и какъ будто посыпаны мукой, границы пятенъ здѣсь мало выражены. Пылеобразный бѣлый налетъ становится незамѣтнымъ, когда листъ сильно смоченъ, и тогда не бываетъ существеннаго различія въ цвѣтѣ пятенъ на лицевой сторонѣ

¹⁾ Розенбергъ-Липинскій „Практическое земледѣіе“ пер. Костичева. Изд. III. Свѣ. 1884 г. стр. 398.

²⁾ Иензенъ „О возможности борьбы противъ картофельной болѣзни“. Журн. С. Хоз. и лѣсов. 1882 г. II стр. 277.

листа и на его изнанкѣ. Этотъ бѣлый налетъ очень характеренъ для мокрой гнили и есть ничто иное, какъ плодonoснныя нѣтви грибка или, такъ наз., конидіофоры съ развивающимися на нихъ органами—конидіями. Содержимое послѣднихъ распадается на нѣкоторое число маленькихъ тѣлецъ, которыя затѣмъ, выйдя изъ материнской кѣлѣтки, являются уже, такъ наз., зооспорами, т. е. спорами, способными къ произвольному передвиженію, что производится у нихъ при помощи двухъ рѣсничекъ. По прошествіи однако получаса, зооспоры приходятъ въ покой, плативаютъ рѣснички одѣваются оболочкой и проростають въ видѣ трубочки. Если зооспоры проростають на листѣ, то онѣ пускають ростки, прободая кожушку листа. Кѣлѣтки кожиды при этомъ теряють свою окраску, умирають. Грибокъ между тѣмъ проростаеть въ мезофиль листа и дней черезъ 5 даетъ уже новыя конидіофоры и споры. Такое же быстрое развитіе происходитъ и въ томъ случаѣ, когда спора попадаетъ на клубень картофеля. Чтobъ судить, какъ быстро идетъ размноженіе споръ, а съ ними и распространеніе гнили, приведемъ слова Иензена ¹⁾: „Опредѣленіе числа конидій въ микроскопическомъ препаратѣ показываетъ, что подобное пятно (см. выше) содержитъ обыкновенно нѣсколько тысячъ ихъ; каждая изъ конидій произведетъ въ среднемъ около десяти блуждающихъ споръ (зооспоръ). Если бы каждая изъ этихъ споръ послужила для образованія новыхъ пятенъ, то черезъ новыя пять дней получило бы нѣсколько миллионъ, а черезъ десять дней нѣсколько билліонъ новыихъ споръ, на каждый пятый день пришлось бы къ числу споръ прибавить по три нуля, чтobъ получить число споръ, произведенныхъ послѣднею генерациею“. Споры эти могутъ переноситься съ мѣста на мѣсто вѣтромъ, насѣкомыми, птицами и даже человекомъ; но какъ далеко могутъ онѣ переноситься, это опочательно не было опредѣлено въ

¹⁾ Ibid. Стр. 281.

комиссиі, учрежденной въ Лондонѣ (1880 г.) для изысканія средствъ къ устраненію часто повторяющихся неурожаевъ картофеля ¹⁾. Комиссией принято за общее правило, что споры, при посредствѣ которыхъ распространяется болѣзнь, зимы не переносятъ. Что же касается до способа перезимовыванія болѣзни, то это осталось неразъясненнымъ, констатированъ только самый фактъ. Сырая погода по свидѣтельству всѣхъ весьма благоприятствуетъ развитію болѣзни.

Какъ средство противъ распространенія мокрой гнили, Иензенъ предлагаетъ производить разнаго рода осыпыванія отдѣльныхъ растений, съ цѣлью изолировать ихъ другъ отъ друга, послѣ чего клубни вынимать изъ земли только тогда, когда споры, находящіяся на листьяхъ и въ землѣ, утратятъ способность прорастать. Опыты, произведенные надъ этимъ способомъ за-границей, дали отрицательные результаты. Для той-же цѣли лондонской комиссией указаны слѣдующія мѣры: 1) культура картофеля не должна возвращаться на старое мѣсто по истеченіи короткаго времени; 2) ботва пораженнаго картофеля, и его клубни должны сжигаться и ни въ какомъ случаѣ не должны быть прибавляемы къ навозу для удобренія. 3) при употребленіи болного картофеля для корма скота, его нужно варить, чтобы убить такимъ способомъ споры. 4) При сохраненіи картофеля нужно обратить вниманіе на то, чтобы не было броженія въ клубняхъ, такъ какъ оно благоприятствуетъ развитію грибка. 5) признано полезнымъ смачиваніе (либо пилъ обработка) сѣмянъ или почвы разными веществами, убивающими споры. Кромѣ перечисленныхъ здѣсь мѣръ, нужно назвать еще: выборъ легкой и сухой почвы и выборъ сорта картофеля, наиболее подходящаго къ условіямъ мѣстности. Изъ другихъ болѣзней картофеля упомянемъ: сухую гниль, курчавость, струнья на клубняхъ и др. Но эти болѣзни вообще рѣдки, не имѣютъ эпидемическаго характера и далеко не

¹⁾ Жур. «С. хоз.» и тѣс. 1881 г. т. I. Отд. III, стр. 42.

такъ опасны, какъ только что описанная, почему мы и не будемъ останавливаться на подробномъ ихъ описаніи, а перейдемъ къ вреднымъ насѣкомымъ.

Злѣйшій врагъ картофеля изъ насѣкомыхъ есть несомнѣнно жучекъ-колорадо, картофельный жукъ, *Strigomela decemlineata*. Насѣкомое это быстро размножается, куколки его послѣдней генерации хорошо переносятъ зимнюю службу и даютъ весною жизнь жукамъ. Жукъ-колорадо, благодаря своей прозорливости и сильной плодовитости, появившись въ Америкѣ въ концѣ пятидесятыхъ годовъ, скоро произвелъ тамъ громаднаго опустошенія картофельныхъ полей. Такъ какъ нѣтъ пока основаній опасаться появленія его у насъ, то мы и не будемъ касаться его описанія. Другія насѣкомыя, питающіяся то ботвою, то клубнями картофеля, каковы: личинка майскаго жука (*Melolontha vulgaris*), личинка хлѣбнаго шелкоу (Elatel lineatus), гусеницы и др., не приносятъ по большей части ощутительнаго вреда.

Мы уже упоминали, что культурный картофель обладаетъ въ большой степени свойствомъ приспособляться къ окружающимъ условіямъ, свойствомъ, которое имѣетъ несомнѣнную причинную связь со способностью его измѣняться въ ту или другую сторону. Въ самомъ дѣлѣ, способность въ высшей степени разнообразить формы своихъ органовъ, очень характерна для картофеля. Такъ, многіе сорта его различаются то по формѣ и вышнѣй стебля, то по величинѣ и формѣ листьевъ, то по степени ихъ окраски. Цвѣты часто представляютъ большое разнообразіе формъ лепестковъ и величинъ ихъ, различную окраску. Измѣняются также плоды или ягоды растений. Кромѣ того, самое развитіе ботвы разныхъ сортовъ и ея ростъ бываютъ очень различны. Словомъ, измѣненій этихъ такъ много и такъ онѣ замѣтны, что уже на грядахъ по ботвѣ можно опредѣлить цѣлую массу разновидностей картофеля. Но чуть-ли не большія различія мы встрѣтимъ въ клубняхъ разныхъ сор-

⁰ сортахъ картофеля.

товъ. Клубни представляютъ поразительное разнообразіе формъ, величинъ, окраски, вкуса и т. п. Они бываютъ круглыя, овальныя, плоскія, почковидныя, цилиндрическія. Описанъ напр., одинъ сортъ изъ Перу съ почковидными клубнями, которые длиною дюймовъ въ шесть и толщиною въ палецъ. Положеніе глазковъ или почекъ на клубняхъ различно, не одинаково также ихъ число, форма и цвѣтъ. Кожица клубней бываетъ то гладкая, то въ разной степени шероховатая, по цвѣту—бѣлая, желтая, красная, пурпуровая, почти черная, а также представляющая всевозможныя комбинаціи этихъ цвѣтовъ, причѣмъ окраска бываетъ или сплошная, или въ видѣ полосъ и пятенъ. Мясо клубней въ то же время можетъ быть, совсѣмъ другого цвѣта. Далѣе, способъ, какимъ располагаются клубни на подземныхъ побѣгахъ, часто бываетъ различенъ: клубни находятся то очень поверхностно, какъ въ нѣкоторыхъ раннихъ сортахъ, то глубоко, то клубней мало и они крупныя (больше фунта напр.), то ихъ много и они мелкія; то клубни сгучены въ видѣ шара, пирамиды, то сидятъ на побѣгахъ рѣдко и т. д. Также точно большія различія существуютъ во времени созрѣванія картофеля и въ способности его долго сохраняться.

При такой массѣ различій, представляемыхъ разновидностями культурнаго картофеля, совсѣмъ не удивительно, что существуетъ громадное число сортовъ его. Въ настоящее время насчитываютъ до 1500 сортовъ картофеля [Вундерлихъ⁴⁾]; кромѣ того, число это можетъ постоянно увеличиваться, какъ подъ вліяніемъ разныхъ условий культуры, такъ и благодаря искусственному воспроизведенію новыхъ сортовъ. Для послѣдней цѣли пользуются перекрестнымъ искусственнымъ опыленіемъ, которое производится слѣдующимъ образомъ: Выбравъ два сорта картофеля, качества которыхъ мы желаемъ соединить въ одномъ, имъ даютъ расти при обыкновенномъ уходѣ. При появленіи цвѣтовыхъ бутоновъ, ихъ сры-

ваютъ на томъ растеніи, которое предназначено для искусственнаго оплодотворенія, оставляя всего лишь 3—4; такимъ образомъ достигаются наилучшія условия для развитія оставшихся бутоновъ. Затѣмъ, когда цвѣтокъ начинаетъ распускаться, удаляютъ тѣмъ или другимъ путемъ его тычинки, съ цѣлью воспрепятствовать самоопыленію. Предпринявъ также и другія предосторожности противъ самоопыленія, даютъ время развитію пестика и наконецъ, когда на рыльцѣ его появилась блестящая, сахаристая жидкость, переносятъ въ нее посредствомъ кисточки пыль съ цвѣтка другого материнскаго растенія. Такимъ образомъ получаютъ сѣмена, изъ которыхъ и выводятъ клубни. Однако послѣдніе достигаютъ своего полного развитія лишь послѣ втораго посѣва, въ первый же разъ они получаютъ обыкновенно не болѣе зѣснаго орѣха.

Переходимъ теперь къ классификаціи сортовъ картофеля. Здѣсь прежде всего нужно указать на путаницу, какая существуетъ въ вопросѣ о классификаціи разновидностей картофеля. Масса названій и признаковъ сортовъ положительно дѣлаютъ этотъ вопросъ гордіевымъ узломъ. Къ наибольшимъ попыткамъ разрѣшить этотъ вопросъ относится попытка Вундерлиха. Онъ задается мыслію отыскать различія сортовъ въ цвѣточныхъ частяхъ. Это, по его мнѣнію, наиболѣе цѣнная различія по своему постоянству. Крахмалистость и хорошій вкусъ—признаки, имѣющіе первенствующее значеніе на практикѣ, не пригодны для характеристикъ сортовъ, такъ какъ они сильно измѣняются, какъ только являются перемены въ культурѣ. Урожайность тоже не можетъ служить очень устойчивымъ признакомъ. «Остаются, значитъ,—говоритъ Вундерлихъ—ботаническія особенности клубней, ботвы и цвѣтовъ. Въ виду большого числа сортовъ (около 1500) понятно, что клубни не представляютъ столь большихъ различій, что-бы на нихъ можно было построить явственную классификацію. Указываютъ и приводятъ въ описаніяхъ величину и форму клубней, число и расположеніе глазковъ, окраску кожуры, мяса и ростка,

⁴⁾ Жур. «С. Хоз.» и др. 1888 г. т. I. Отд. III, стр. 122.

но все это не приносит большой пользы ни наукам, ни практикам; в конце концов получится масса синонимов и все это потому, что не обращают должного внимания на разницу в развитии ботвы и клубня. Мы привели слова Вундерлиха потому, что они прекрасно характеризуют те трудности, с которыми связаны подбор и группировка признаков разновидностей картофеля, а вместе с тем указывают и на другие группы признаков, которые прежде игнорировались.

И так современная научная классификация картофеля должна основываться не только на различии клубней, но и на ботанических признаках ботвы и цветков растения. На сколько нам известно, однако, такой классификации в литературе пока нет, почему укажем на хозяйственную классификацию, предложенную доктором Петруским. Она заключается в следующем¹⁾. Сорта прежде всего разделяются на три группы по времени созревания:

- 1) Ранние
- 2) Среднеранние
- 3) Поздние

Эти первичные группы делятся в свою очередь по форме клубней на

- a) Длинный
- b) Овальный
- c) Круглый

Для дальнейшего деления послужили следующие признаки:

- 1) Глубина глазков
- 2) Поперечный разрыв клубня
- 3) Крахмалистость
- 4) Окраска кожуры и пр.

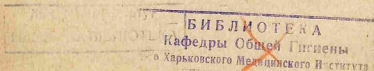
¹⁾ См. книгу Бунша „Kartoffelbau“ Berlin 1876 г.

Основываясь на 90 химических анализах разных сортов картофеля, Кениг приводит¹⁾ следующие цифры процентного содержания входящих в состав клубней веществ.

| | Вода | Н. солей, вещества | Липиды | Крахм. | Сахч. | Зола. |
|----------------------|--------|--------------------|--------|--------|-------|-------|
| Наименьшее | 68,39% | 0,58% | 0,03% | 18,75% | 0,28% | 0,53% |
| Наибольшее | 82,86 | 3,66 | 0,31 | 21,24 | 1,37 | 1,45 |
| Среднее | 75,48 | 1,95 | 0,15 | 20,69 | 0,75 | 0,98 |

Прежде всего остановимся на углеводах, как на главной составной части твердого остатка картофеля. Количество крахмала в клубнях картофеля подвержено колебаниям и при том в довольно широких границах. Так разные сорта картофеля часто отличаются друг от друга, между прочим, и по различному процентному содержанию крахмала в клубнях, хотя бы даже они культивировались на одной и той же почве, при одних и тех же условиях. Воспитывая напр. разные сорта картофеля при совершенно одинаковых условиях, Вааб находил процентное содержание крахмала колеблющимся между 9,5 и 26,7%. В крупных клубнях обыкновенно крахмала бывает больше чем в мелких того же сорта. Далге, на содержание крахмала в картофеле сильно влияют почвенные и атмосферные условия. Так напр., в одних и тех же сортах картофеля, выросших в различных местностях и на разных почвах количество крахмала колебалось в 1867 г. между 15,3 и 25,4%, а в 1869 г. между 18,3 и 26,8% (Gruven). Замечали также, что вместе с числом клубней значительно увеличивалось и содержание в них крахмала в те годы, которые отличались большим числом теплых дней. Birner, для исследования влияния поч-

¹⁾ Die menschlichen Nahrung's und Genussmittel f. dr. König Zweite Auflage. Berlin. 1883 г. S. 427.



венной влаги на ростъ и на составъ клубней, овлажняятъ дво горшковъ, въ которыхъ растятъ картофель, и постоянно поддерживаютъ известную степень влажности въ каждомъ изъ нихъ. Въ результатъ получилось, что успѣвше всего росъ и давъ значительно большее количество (по вѣсу) клубней съ большимъ содержаниемъ крахмала именно тотъ картофель, который культивировался на почвѣ, имѣвшей 80—60% влаги. Характеръ самой почвы и удобрение ея также должны оказывать большое влияние на составъ картофеля вообще и на содержание крахмала въ частности. Известно напр., что картофель культивируемый на глинисто-песчанной почвѣ, рѣдко отличается хорошимъ вкусомъ отъ выросшаго на почвѣ тяжелой и очень влажной, какова, къ слову сказать, напр. петербургская, которая, благодаря мѣстнымъ условіямъ, никогда порядкомъ не просыхаетъ и всегда содержитъ въ своемъ составѣ массу всевозможныхъ городскихъ отбросовъ и нечистотъ. Примѣняя тотъ или другой способъ удобрения, при прочихъ равныхъ условіяхъ, можно не только существенно повліять на количество сухаго остатка въ клубняхъ, но и значительно измѣнить процентное отношеніе составныхъ частей его¹⁾.

При воздѣлываніи картофеля въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, какъ напр., у насъ на югѣ (губ. Екатеринославская, Харьковская), можно встрѣтить обычай—скашивать или какимъ нибудь другимъ способомъ уничтожить ботву, достигшую известной степени развитія, всего чаще въ періодъ ея цвѣтенія. Въ литературѣ существуютъ опыты по этому поводу, краснорѣчиво доказывающіе, какой громадный вредъ растенію приноситъ такой примѣръ культуры. Такъ какъ ботва есть именно та часть растенія, въ которой главнымъ образомъ и происходитъ выработка новыхъ органическихъ субстанцій, то, уничтожая ее, обрекаютъ самое растеніе на недоразвитіе. Чѣмъ раньше и чаще практикуется надъ картофелемъ этотъ примѣръ,

¹⁾ Подробнѣе см. Потгенполь „Культура картофеля“.

тѣмъ пагубнѣе, конечно, онъ вліяетъ какъ на число и массу клубней, такъ и на содержаніе въ нихъ крахмала. Наконецъ, на количество крахмала въ клубняхъ сильно вліяетъ способъ сохраненія. Опытъ учитъ, что картофель должно сохранять въ сухихъ и хорошо вентилируемыхъ помѣщеніяхъ, всего лучше при температурѣ 2—3° R. При такомъ сохраненіи съ теченіемъ времени небольшая часть крахмала переходитъ въ растворимыя соединенія (сахаръ, гумми). Весною клубни начинаютъ проростать, при чемъ происходитъ усиленное превращеніе крахмала въ сахаръ и образованіе (въ глазкахъ клубня, собственно, и въ росткахъ) соланина. Проростаніе особенно быстро идетъ при температурѣ выше 4° R.

Слишкомъ низкая температура усиливаетъ превращеніе крахмала въ сахаръ и способствуетъ накопленію послѣдняго въ клубняхъ. Для изслѣдованія этого явленія Müller Thurgau¹⁾ производилъ опыты, изъ которыхъ выяснилось, что при быстромъ замораживаніи въ клубняхъ сахара не прибавляется, за то при долгомъ охлажденіи ихъ до 0° количество сахара значительно возрастаетъ, они становятся приторно-сладкими на вкусъ. Наростаніе сахара всегда соответствуетъ уменьшенію крахмала; замѣчено при этомъ, что въ клубняхъ, отличающихся большимъ содержаніемъ воды, превращеніе идетъ скорѣе и полнѣе. Процентное содержаніе сахара рѣдко увеличивается больше чѣмъ въ 2½/100 раза противъ нормы, потому что рядомъ съ накопленіемъ сахара идетъ постоянно и разрушеніе его, сопровождающееся въ свою очередь выдѣленіемъ изъ клубней угольной кислоты; при чемъ, при болѣе высокой температурѣ процессъ этотъ протекаетъ энергичнѣе. Такъ, одинъ килограммъ картофеля при температурѣ 0° выдѣлялъ или, лучше сказать, выдыхалъ въ теченіе дня 0,12 грм. углекислоты, тогда какъ при температурѣ 20° количество ея достигало до 0,36 грм. По Muller'у превращеніе крахмала въ сахаръ происходитъ въ

¹⁾ Central Blatt f. Agric. chim. 1882 S. 832.

данномъ случаѣ отъ дѣйствія на крахмалъ диастатическаго фермента, который будто-бы при пониженной температурѣ наростаеъ. Промерзшій картофель можно сдѣлать опять годнымъ къ употребленію, если продержать его нѣсколько дней въ тепломъ помѣщеніи, въ кухнѣ напр., гдѣ онъ теряетъ значительную часть накопившагося въ немъ сахара. Этотъ послѣдній растворяея въ сокахъ клубней выступаетъ на ихъ поверхность въ видѣ клейкой, сладкой жидкости.

На превращеніи крахмала вѣляетъ также и высокая температура. Извѣстно, что картофельный крахмалъ представляея въ видѣ зеренъ, достигающихъ до 0,1 миллим. въ диаметрѣ и состоящихъ изъ двухъ веществъ: изъ гранулезы, которая составляетъ главную массу зерна, не растворяея въ холодной водѣ и окрашивается йодомъ въ синій цвѣтъ; и изъ клетковины по своимъ свойствамъ близкой къ обыкновенной клетчаткѣ. При температурѣ въ 60—62° по Липману происходитъ набуханіе зеренъ, крахмалъ превращаетъ въ клейстеръ и только при болѣе высокой темпер. онъ растворяея. Отсюда слѣдуетъ, что картофель, приготовляемый въ пищу, слѣдуетъ лучше уваривать, чтобъ въ возможности перевести весь крахмалъ въ растворимое состояніе и придать ему такимъ образомъ невыгоднѣйшую форму для дальнѣйшихъ превращеній и усвоимости его въ желудочно-кишечномъ каналѣ. При подогрѣваніи сухаго крахмала до 200°, замѣчается переходъ его въ декстринъ, что наблюдается также и въ томъ случаѣ, когда долго кипятятъ его въ подкисленной водѣ. Если-жъ подкисленный растворъ крахмала довести въ запаянной трубкѣ до температуры 100° и выше, то замѣчается переходъ его не только въ декстринъ, но и въ сахаръ.

Такъ какъ крахмалъ представляеъ главную составную часть сухаго остатка клубней картофеля, которую преимущественно и утилизируютъ, и такъ какъ поэтому достоинство того или другаго сорта картофеля часто опредѣляется по количеству крахмала въ немъ, то изысканіе способовъ— скоро и точно опредѣлить

процентное содержаніе крахмала въ клубняхъ— всегда составляло большую заботу людей промышленныхъ. Да и людямъ непромышленнымъ, впрочемъ, часто являея необходимость знать составъ того картофеля, напр., который они покупаютъ. Изъ сравненія весьма многихъ анализовъ нашли, между прочимъ, мало колеблющееся отношеніе между процентнымъ содержаніемъ сухой массы и крахмала въ клубняхъ съ одной стороны и ихъ удѣльнымъ вѣсомъ съ другой; что дало поводъ къ составленію таблицъ, по которымъ, зная удѣльный вѣсъ данныхъ клубней, можно-бы было найти соответствующее ему процентное содержаніе сухой субстанции вообще и крахмала въ частности. Подобныя таблицы составлены Märker'омъ, Behrend'омъ и Morgen'омъ¹⁾, Валлингомъ и др.

При существованіи такихъ таблицъ являея, конечно, настоятельная потребность въ удобномъ и точномъ способѣ опредѣленія удѣльнаго вѣса клубней картофеля. Съ этой цѣлью предложено нѣсколько способовъ и приборовъ²⁾, но большинство изъ нихъ по части точности и удобства оставляютъ желать еще многого. Опишемъ приборъ Шварца и Брюментала, какъ одинъ изъ самыхъ точныхъ и вѣстѣ съ тѣмъ наименѣе сложный. Онъ состоитъ изъ 2-хъ литроваго цилиндра, вертикально установленнаго на штативѣ. Въ нижнемъ, узкомъ его отверстіи укрѣплена узкая, подъ прямыми углами изогнутая (въ видѣ прямоугольнаго Z) трубка. Укрѣплена она такъ, что длинное ея колѣно находится тоже въ вертикальномъ положеніи, т. е. параллельно оси цилиндра. Наконецъ, изъ колбы въ 400 куб. см. съ длиннымъ градуированнымъ горломъ въ 100 куб. см. Цилиндръ съ трубкой и колба стеклянные. Для опредѣленія удѣльнаго вѣса наливаютъ перекипанную воду въ цилиндръ до истеченія ея изъ верхняго свободнаго конца трубки. Когда истеченіе прекратилось, представляютъ колбу подъ сво-

¹⁾ König s. 745.

²⁾ См. К. Вебера „Крахмальное и декстринное производство“. Спб. 1881 года.

бодный конец трубки и осторожно опускают в цилиндр около 500 грм. клубней, предварительно взвешенных, смоченных водою и тщательно обсушенных полотенцем. По вышоты вытекшей воды в колбы узнают объем клубней. Раздѣливъ теперь число грм. въса клубней (500) на число куб. см. (положимъ 446,5 см.), получимъ требуемый удѣльный въсъ 1,120.

Устанавливая этотъ приборъ, мы сразу же убѣдились въ непрактичности вышеописанной колбы. Во-1-хъ, въ петербургскихъ магазинахъ такой колбы готовой нѣтъ, во-2-хъ на заказъ просить за нее не менѣе 5 руб., въ 3-хъ по своей фигурѣ она должна быть малостойчивой и въ 4-хъ, что самое главное, она обязываетъ постоянно брать испытуемый предметъ величиною въ 400—500 куб. см., такъ что всякій разъ нужна была-бы новая колба соответствующей емкости, какъ только объектъ представлялся-бы хотя не многимъ больше или меньше данного объема. Въ виду всего этого мы нѣсколько видоизмѣнили приборъ Шварца и Блюментала и, достаточно поработавъ на немъ, нашли, что наша комбинація многимъ проще и удобнѣе оригинала, почему и позволяемъ себѣ описать ее. Въ нижнемъ отверстіи цилиндра, кромѣ вышеописанной трубки, свободный конецъ которой въ нашемъ приборѣ обращенъ прамо вверхъ, укрѣплена еще трубочка съ зажимомъ или краномъ для выпуска воды изъ цилиндра. На длинномъ колѣнѣ первой трубки нѣмется черточка для установки по ней уровня воды. Въ цилиндръ наливаемъ еще перегнанную воду и устанавливаемъ уровень ея по черточкѣ, выливая избытокъ черезъ трубочку. Потомъ опускаемъ какое угодно количество (тѣмъ больше, тѣмъ конечное точнѣе) клубней, вышесказаннымъ образомъ приготовленныхъ, а подымающую воду доводимъ опять до прежняго уровня, сливая ее черезъ трубочку въ обыкновенные цилиндры съ дѣлениями или въ вымѣренные колбы (1/2 литра, 1/4 литра, 200 куб. см., 100 и пр.); все эти посудинки дешевыя, портированныя и служатъ къ тому-же при многихъ другихъ манипуляціяхъ.

Другой важной составной частью картофеля, какъ пищевого вещества, будутъ азотъ-содержащія вещества. Количество азота въ клубняхъ, какъ мы видѣли уже, доходитъ иногда до 0,6%. По Schulze et Barbieri ¹⁾ содержащія вещества картофеля въ среднемъ дѣлятся на слѣдующія составныя части.

| Нераствор. ъльск. | Раствор. ъльск. | Аспарагинъ ъльск. | Азотъ въ формѣ амидокислотъ. |
|-------------------|-----------------|-------------------|------------------------------|
| 0,384% | — 0,061% | 0,8% — 0,13% | 0,32% — 0,06% |
| | | | 0,049% |

Кромѣ того, въ картофельномъ сокѣ найдено присутствие пептона, лейцина, тирозина, ксантина и др. Наконецъ, въ клубняхъ всегда находятся слѣды содержащаго глюкозида соланина. Такимъ образомъ оказывается, что картофель содержитъ очень много и такихъ азотъ-содержащихъ веществъ, которыя совсѣмъ не относятся къ группѣ протенновъ. По изслѣдованіямъ Шульце эти небѣловыя азотистыя вещества, т. е. аспарагинъ, амидокислоты и др., содержатъ въ себѣ отъ 35 до 56% всего количества азота клубней. По моимъ шести анализамъ одного и того-же сорта картофеля, употребляшагося для кормленія ²⁾, азотъ небѣловыхъ соединений колеблется между 45 и 49% общаго количества азота.

Вольфъ по 59 анализамъ опредѣляетъ составъ золы картофеля въ среднемъ слѣдующимъ:

| Золы въ сухой суб-станціи. | Kali. | Na. | Извест. | Magnes. | Окись Fe. | Фосф. кис. | Сѣрни. кис. | Кремн. кис. | Chlor. |
|----------------------------|-------|-----|---------|---------|-----------|------------|-------------|-------------|--------|
| 3,79 | 60% | 2,9 | 2,64 | 4,9 | 1,1 | 16,86 | 6,52 | 2,04 | 3,4% |

Картофель, какъ извѣстно, весьма распространенъ въ Европѣ и Америкѣ, и среди пищевыхъ веществъ занимаетъ очень видное мѣсто. Во время неурожаевъ онъ часто замѣняетъ бѣдную зерновой хлѣбъ. Въ нѣкоторыхъ странахъ, какъ Герма-

Картофель какъ пищевое средство.

¹⁾ Landwirthschaft. Versuchszt. Bd. 21. S. 63. Bd. 27. S. 357.

²⁾ См. ниже таблицу. Стр. 31.

нія, Ирландія и др., онъ представляет главную, если не исключительную, составную часть пищи многих рабочихъ. У насъ тоже въ мало плодородныхъ губерніяхъ бѣдное население питается главнымъ образомъ картофелемъ. У поляковъ существуетъ даже особенный терминъ — „kartoflarz“, переводимый русскими въ „картофлярь“, — которымъ называютъ человека, выросшаго на картофелѣ и исключительно имъ питающагося. Такого человека представляютъ себѣ крайне плохо развитымъ физически, слабымъ, съ худымъ, бѣднымъ лицомъ, большимъ животомъ и пр. „Картофлярь“ является такимъ образомъ типомъ своего рода, представителемъ известнаго класса людей известной мѣстности. Въ настоящемъ году я обратилъ на это обстоятельство особенное вниманіе при осмотрахъ молодыхъ солдатъ и убѣдился, что „картофлярь“ — типъ дѣйствительно живой и къ тому-жѣ не рѣдко попадающійся. Думаю, что по этому типу можно собрать весьма интересныя статистическія цифры при осмотрахъ новобранцевъ, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ.

При такомъ обширномъ употребленіи картофеля, какъ пищевого продукта, въ литературѣ однако совсѣмъ почти нѣтъ научныхъ изслѣдованій объ его питательности, нѣтъ цифръ, опредѣляющихъ степень усвояемости составныхъ частей его (бѣлковъ напр.). На сколько мнѣ известно, существуетъ всего одно экспериментальное изслѣдованіе по этой части д-ра Rubner'a¹⁾, при чемъ имъ произведено только одно кормленіе человека въ теченіе 3-хъ дней. Одинъ подробный опытъ, разумеется, мало убѣдительно, такъ какъ результаты его могли зависѣть отъ массы случайныхъ вліяній и индивидуальности объекта. Руководствоваться-же только химическимъ составомъ пищевого вещества при оцѣнкѣ его питательности, не справившись съ животнымъ организмомъ, — можно впасть, по Фойту,

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie f. Buhl, Petenkofler, Voit. Bd. XV München 1879 f. d'r Rubner Versuch XIII.

въ самую грубую ошибку. Вотъ для пополненія-то свѣдѣній въ литературѣ по этому вопросу, мнѣ и было предложено проф. Доброславинимъ предпринять рядъ экспериментальныхъ изслѣдованій, причемъ обратить особенное вниманіе на усвояемость азотъ-содержащихъ составныхъ частей картофеля.

Прежде, чѣмъ приступитъ къ описанію самыхъ опытовъ съ кормленіемъ картофелемъ считаемъ нужнымъ указать на тѣ способы и приемы, какими, мы пользовались при производствѣ анализовъ вводимыхъ и выводимыхъ веществъ. Вода опредѣлялась по двумъ навѣскамъ, для которыхъ изслѣдуемые предметы брались по возможности въ измельченномъ видѣ: мясо крошилось на мелкіе кусочки; картофеля бралось обыкновенно 10 клубней разной величины и по части изъ каждого разрѣзалось на кубики, имѣвшіе въ поперечникѣ не болѣе 2-хъ millim. Кубики эти тщательно перемѣшивались. Горохъ отчасти вышаривался, а остатокъ растирался въ ступкѣ и т. д. Навѣски въ часовыхъ стеклахъ, предварительно взвѣшенныхъ, ставились въ сушильный шкапъ, въ которомъ всегда поддерживалась темпер. 100—110° С, гдѣ они и доводились до постоянного вѣса. Послѣ опредѣленія процентнаго содержанія воды въ тѣхъ случаяхъ, когда содержимое приставало къ стеклу (каль, щя и пр.) или когда измельченіе въ порошокъ сопровождалось большой потерей вслѣдствіе разбрызгиванія, изъ стекла бралось для точенія сухого содержимаго по возможности большее количество; для опредѣленія зольнаго вещества сухое вещество помещалось въ прокаленный и взвѣшенный заранее тигель и ставилось опять въ сушильный шкапъ; а для опредѣленія жира — сперва стиралось въ мелкій порошокъ и потомъ ужъ ставилось въ часовое стекло въ шкапъ. Послѣ этого снова стекло доводилось до постоянного вѣса и затѣмъ, опредѣливъ навѣски взятаго сухаго вещества, одна порція сжигалась на золь, для чего на обыкновенной газовой горѣлкѣ тигель держался часомъ 10—12; а изъ другой извлекался жиръ посредствомъ аппарата Soxhlet'a.

лочи, и оставляют растворенными амидные соединения, азотнокислые и аммиачные соли.

Для анализа по этому способу нужен хорошо промытый гидрат окиси мѣди, который по Фасбендеру готовится такъ ¹⁾. 100 грм. мѣднаго купороса растворяютъ въ 5 литрахъ воды, къ которой прибавляютъ 2,5 куб. стм. глицерина обыкновенной концентрации. Изъ раствора осаждаютъ окис мѣди ѳиднимъ Na, взятымъ въ весьма небольшомъ избыткѣ и разбавленномъ до полутора литра; послѣ осажденія жидкость должна имѣть явственно щелочную реакцію. Происшедшій осадокъ помѣщаютъ на фильтръ и даютъ жидкости стечь, а затѣмъ осадокъ растираютъ въ чашкѣ съ водою, содержащею на литръ 5 к. стм. глицерина. Промывая осадокъ водою съ такимъ содержаніемъ глицерина, сначала сливаніемъ, а затѣмъ на фильтрѣ, достигаютъ полного удаленія щелочи. Вплотнѣ промытый гидратъ окиси мѣди растираютъ снова въ чашкѣ съ такимъ количествомъ десятипроцентнаго раствора глицерина, чтобы массу, заключающую осадокъ, можно было перелить въ банки съ притертыми пробками ²⁾. У насъ сдѣлано было гидрата 5 литровъ. Ходъ анализа былъ таковъ. Брали испытуемаго вещества около 3 грм. измельчали его, обливали 100 к. стм. 95° спирта съ 1 к. стм. крѣпкой уксусной кислоты и подогрѣвали до кипѣнія спирта. Эта обработка имѣетъ цѣлью удалить переходящія въ растворъ азотъ содержащія вещества (адисалонды). Потомъ, давши отстояться, сливали жидкость на фильтрѣ, а осадокъ обливали 100 к. стм. воды и ставили въ кипящую ванну минутъ на 10; послѣ чего вливали отъ 10 до 20 куб. стм. ³⁾, смотря по богатству вещества бѣлкомъ, гидрата окиси мѣди, вышесказан-

¹⁾ Журналъ Физ.-Хим. общ. 1885 г. Вып. III, стр. 72.

²⁾ Для осажденія бѣлка въ растворъ вносятъ 0,3—0,5 грм. гидрата окиси мѣди. Чтобы судить о содержаніи окиси мѣди во влажномъ гидратѣ опредѣляютъ предварительно, сколько въ 10 куб. стм. влажнаго гидрата заключается сухаго остатка. Въ 10 милл. нашего гидрата было 0,244 грм. сухаго остатка.

нымъ способомъ приготовленнаго и, помѣшавъ, оставляли смѣсь охладиться и отстояться; затѣмъ, профильтровавъ чрезъ тотъ же фильтръ, на который только что сливали спиртъ, мы промывали осадокъ на фильтрѣ нѣсколько разъ перебранной водою, потомъ спиртомъ для просушиванія, или клали его на нѣсколько часовъ въ сушильный шкапъ. Когда содержимое фильтра просохло, мы сжижали его вмѣстѣ съ фильтромъ по Кьельдалю и въ вышеописанномъ порядкѣ опредѣляли бѣлокъ.

Ради проверки этого способа, мы дѣлали пробы съ ячмынымъ бѣлкомъ, для чего растворяли его въ 100 куб. стм. воды, фильтровали и брали 2 куб. стм. для сжиганія по Кьельдалю и такое-же точно количество раствора брали для опредѣленія бѣлка по способу Штудера. При этомъ замѣтимъ, что образовавшійся осадокъ бѣлка при кипяченіи съ подкисленнымъ спиртомъ, при кипяченіи съ водою опять растворялся; такъ что, значить, до прибавленія гидрата окиси мѣди свернувагося бѣлка въ данномъ случаѣ не было, по крайней мѣрѣ, растворъ былъ совершенно прозраченъ. Получившійся фильтратъ мы испытывали на бѣлокъ кипяченіемъ при слабо кислой реакціи, пробую съ азотной кислотою, пробую съ уксусной кислотою и желѣзистоокислородистымъ каземъ, но ни разу намъ не удалось открыть въ немъ слѣды бѣлка. Цифры получили слѣдующія:

| | По Кьельдалю. | По Штудеру. |
|---------------|---------------------|--------------------|
| I | 0,0478 грм. | 0,0460 грм. бѣлка. |
| II | 0,0481 " | 0,0463 " |
| III | 0,0480 " | 0,0462 " |
| | Среднее 0,0479 грм. | 0,0462 грм. |

т. е. количество бѣлка, получающееся послѣ обработки по способу Штудера, представляется уменьшеннымъ на 3,6%. Такъ какъ это отношеніе во всѣ три раза получилось довольно постояннымъ, то мы и отнесли потерю азота при обработкѣ по

Штудеру на счет каких либо азот содержащих соединений не белковой группы, заключающихся в яичном белке, в числѣ напр. его минеральных веществъ. Процентъ этотъ представится къ тому же весьма небольшимъ, если вспомнить, что мы беремъ не весь яичный белокъ въ полномъ его составѣ, такъ какъ одна часть его совсѣмъ нерастворяется, а другая выпадаетъ опять почти всегда за раствореніемъ.

При постановкѣ настоящихъ опытовъ, мы имѣли дѣло не только съ картофелемъ, но и со смѣшанной пищей, т. е. съ пищевыми веществами, какъ животнаго происхожденія, такъ и растительными. Последнія, какъ извѣстно, вообще отличаются содержаніемъ значительнаго количества азотистыхъ веществъ не белковаго характера. Намъ предстояло сравнивать степень ихъ усвоемости съ усвоемостью пищи исключительно картофельной, а для этого нужно было, конечно, имѣть для каждаго изъ нихъ соответствующія цифры. Въ виду всего этого мы и стали во всѣхъ веществахъ, какъ вводимыхъ такъ и выводимыхъ, кромѣ общаго количества азота, опредѣлять еще азотъ, принадлежащій только белкамъ (по Штудеру). Помножая полученныя числа на показатель белковъ—6,25, мы получали въ первомъ случаѣ „бѣлки вообще“, т. е. бѣлки вычисленные по всему азоту, какъ до сихъ поръ практиковалось это въ работахъ съ усвоемостью азотистой пищи, а во второмъ—„истинное количество белковъ“. Выставляя въ таблицахъ параллельно тѣ и другія числа, мы получили довольно интересныя взаимныя ихъ отношенія ¹⁾.

Производя анализы по Штудеру для опредѣленія истиннаго количества белковъ, мы брали вещества въ измельченномъ видѣ. Такъ, мясо, хлѣбъ, картофель, взявши навѣску около 3-хъ грм., спирати въ ступкѣ; жидкія же вещества—щи, горохъ—мы сперва выпаривали, а потомъ стужившуюся

¹⁾ См. Таблицы № I и II.

массу растирали въ ступкѣ. При этомъ навѣски брались всегда изъ изрѣзанной на мелкіе кусочки массы испытуемаго вещества, что-бы могли такимъ образомъ служить представителями средняго состава всего вещества. Мы произвели во время опытовъ съ кормленіемъ 6 анализовъ картофеля, который брали для всѣхъ опытовъ изъ одной и той же лавки и всегда одного и того же сорта. Этотъ сортъ извѣстенъ въ продажѣ подъ названіемъ „колушскій“ (по мѣсту своего происхожденія). Онъ очень похожъ на „сахарный“, но представляеть нечистую культуру его. Приводимъ данныя этихъ анализовъ въ слѣдующей таблицѣ.

| 6 анализовъ, коллушск. картофеля. | Удаленный азотъ. | Весъ азотъ. | Она же на белокъ. | Азотъ бѣлковъ. | Истинное количество белковъ. | Жиръ. | Крахмалъ. | | Вода. | Кѣйств. и экстракт. вещества. |
|-----------------------------------|------------------|-------------|-------------------|----------------|------------------------------|-------|-----------|------|-------|-------------------------------|
| | | | | | | | % | % | | |
| + | Грм. | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 1 | 1,085 | 0,34 | 2,16 | 0,17 | 1,11 | 0,35 | 19,63 | 0,95 | 75,64 | 1,27 |
| 2 | 1,102 | 0,4 | 2,51 | 0,22 | 1,39 | 0,2 | 20,2 | 1,2 | 75,45 | 0,44 |
| 3 | 1,080 | 0,3 | 1,88 | 0,11 | 1,01 | 0,26 | 18,57 | 1,01 | 76,85 | 1,43 |
| 4 | 1,096 | 0,41 | 2,6 | 0,21 | 1,33 | 0,18 | 19,6 | 0,79 | 76,1 | 0,73 |
| 5 | 1,082 | 0,26 | 1,69 | 0,14 | 0,91 | 0,16 | 19 | 1,11 | 77,1 | 0,94 |
| 6 | 1,108 | 0,32 | 2,01 | 0,16 | 1,04 | 0,19 | 20,3 | 0,91 | 75,64 | 0,95 |
| Средн. | 1,092 | 0,33 | 2,14 | 0,17 | 1,13 | 0,22 | 19,56 | 0,99 | 76,13 | 0,96 |

При своихъ анализахъ я не опредѣлялъ клѣтчатку ни въ картофелѣ, ни въ другихъ веществахъ, а получалъ ее вмѣстѣ съ экстрактивными веществами помощью вычислений недостающихъ количествъ до 100.

Относительно вводимыхъ веществъ еще замѣтимъ, что хлѣбъ

во всех случаях давался ситный 1-го сорта, без корок, брали его постоянно в одной и той же лавкѣ. Розбифъ брали готовый в лавкѣ, освобождался тщательно от жира и пригорѣлых частей. Картофель взвѣшивался сырымъ, откуда, для опредѣленія количества съѣденнаго, вычитался потомъ остатокъ, 5% отброса и потеря, происходящая при вареніи его. Для опредѣленія измѣненій въ составѣ клубней при вареніи, мы брали ихъ около 500 грм., приливали 1½ литра невареной воды и кипятили в течение часа. Потомъ, часа черезъ три мы взвѣшивали ихъ и анализировали. Постѣ нѣсколькихъ такихъ пробъ, цифры въ общемъ получились слѣдующія:

| | вѣс. | сырого остат. | влага всего. | бѣл. вѣст. в. | вод. |
|--------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------|
| сырого | 659,3 | 126,15 | 0,428 | 1,3% | 77,8% |
| вареного | 560 | 123,76 | 0,36¼ | 1,18% | 77,9 |
| разница | -1,6% | -1,89% | -0,06% | -0,12% | +0,13% |

Мы произвели всего 9 кормежекъ съ 7-ю человѣками. Изъ нихъ трое (врачъ и двое служителей лабораторіи) люди вольные и съ ними продѣлано 5 опытовъ, остальные четверо-арестанты военной тюрьмы. Для опыта люди брались совершенно здоровые, съ нормальными отправлениями кишечника. Во время опыта-условія жизни ихъ ни въ чемъ не мѣнялись. Кормленіе производилось въ слѣдующемъ порядкѣ, строго соблюдавшемся для всехъ случаевъ: Въ 6 часовъ вечера, поѣвши до сыта чего нибудь, испытуемый въ 8 часовъ съѣдалъ фунтъ ржаного хлѣба съ 70 грам. сухой черники. Въ 11 ч. утра онъ взвѣшивался и начиналъ ѣсть смѣшанную пищу, которая у вольныхъ состояла изъ ситнаго хлѣба и розбифа, а у арестантовъ—изъ ихъ обыкновенной порціи, при чемъ ржаной хлѣбъ замѣнялся такимъ же, какъ и въ первомъ случаѣ, ситнымъ и прибавлялось еще по фунту, примѣрно, розбифа. Ъли столько, сколько могли. Въ 6 часовъ вечера слѣдующаго

дня пища вся отбиралась и приводилось въ извѣстность, кто сколько съѣлъ. Въ 11 час. утра, т. е. черезъ двое сутокъ постѣ начала опыта, испытуемый снова взвѣшивается и переходилъ на пищу исключительно картофельную, при чемъ первую порцію картофеля съѣдалъ съ 50 грам. черники. Первый ѣлъ все время только печеной картофель, другіе же на первыхъ порціи получали вареный, а потомъ, такъ называемый, жареный¹⁾. Какъ при смѣшанной пищѣ, такъ и при картофельной испытуемымъ позволялось приправлять кушанье солью и пить воду или весьма слабый чай безъ сахара. Въ 6 час. вечера на четвертый день, или иначе на второй день новаго режима, испытуемому давалось съ постѣдой порціи картофеля опять 50 грм. сухой черники и отбирался остатокъ. Въ 11 час. утра, т. е. черезъ четверо²⁾ сутокъ, онъ еще разъ взвѣшивался и получалъ фунтъ ѣдлага хлѣба и бутылку молока, постѣ чего часа черезъ 2 переходилъ уже на свою обычную пищу. Два опыта были только съ кормленіемъ картофелемъ, продолжавшіеся по двое сутокъ.

Каль собирался въ стеклянные цилиндры съ притертыми крышками и сортировался. Каль смѣшанной пищи темнубурый на поверхности и желто-бурый въ срединѣ находился между пробкой изъ черного хлѣба и черники съ одной стороны и картофельными испраженіями съ другой. Картофельный каль, обыкновенно болѣе жидкой консистенціи, особенно первые его порціи, черныи съ поверхности и темносѣрый внутри съ бѣлесоватыми по мѣстамъ крупинками въ маленькую горшину и меньше; въ этихъ крупинкахъ въ Rubner'у остаются слѣды крахмала. Картофельный каль до того характеренъ по цвѣту, что я въ 2-хъ случаяхъ совсѣмъ не окрашивалъ его

¹⁾ Въ глубокой скорлупѣ съ избыткомъ воды порѣзанный ломтиками картофель сперва обваривался, а потомъ прибавлялось чухонскаго масла. Ъждкости все время было достаточно для того, что-бы ломтики не подгорали и даже не поджигались. Люди ѣли въ такомъ видѣ картофель охотно и называли его „жаренымъ“.

черникой и всегда находил ясно выраженные границы его. За картофельным калом следовал свѣтложелтый от молока и бѣлаго хлеба. Питаясь картофелем, испытываеме указывали на пучение живота, обиліе газовъ и въ одномъ случаѣ на колки въ животѣ. Первая картофельная испражненія бывали всегда жидкіе и только во второй половинѣ они представляли иногда довольно густую консистенцію. Что касается до частоты картофельныхъ испражнений, то она совсѣмъ не велика. Такъ, въ 7-и случаяхъ на 19 смѣшанныхъ испражнений приходится 24 картофельныхъ.

Моча собралась съ начала и до конца каждаго кормленія, т. е. по двое сутокъ съ 11 ч. до 11 утра. При картофельной пищѣ моча получалась нѣсколько щелочнѣе и съ меньшимъ удѣльнымъ вѣсомъ.

Данныя всѣхъ нашихъ опытовъ мы расположили въ двухъ таблицахъ такъ, что въ № 1 находятся цифры 5 опытовъ съ кормленіемъ людей военныкъ; расположены опыты въ хронологическомъ порядкѣ. Изъ нихъ первые три продолжались по 4 сутокъ, т. е. 2 сутокъ приходилось на опытъ съ кормленіемъ смѣшанной пищей и 2 сутокъ—съ кормленіемъ картофелемъ. Остальные 2 опыта проведены только съ кормленіемъ картофеля, т. е. длились всего по 2 сутокъ; при чемъ послѣдніе опыты проведены на людяхъ, бывшихъ уже разъ на опытѣ мѣсяцъ тому назадъ. Въ таблицѣ № II помѣщены данныя 4-хъ кормленій арестантовъ; кормленія эти длились также по 4 сутокъ (2-е сутокъ приходилось на смѣшанную пищу и 2-е—на картофель). По Фойту человѣку слѣдуетъ давать послѣдній приемъ пищи за 14 часовъ до окончания опыта дня; въ нашихъ опытахъ этотъ промежутокъ времени доведенъ до 17 часовъ, такъ что на кормленіе собственно приходится по 31 часу.

При просмотриваніи таблицъ I и II первое, что бросается въ глаза,—это весьма большая бѣдность картофельной пищи азотъ-содержащими веществами. Фойтъ считаетъ минималь-

нымъ количествомъ азота въ пищѣ рабочаго 18,3¹) грм. или 36,6 грм. на двое сутокъ. Въ нашихъ опытахъ со смѣшанной пищей вводилось въ среднемъ 54,1 грм. азота, тогда какъ съ картофельной—его вводилось только 9,1 грм., т. е. меньше чѣмъ въ первомъ случаѣ въ 6 разъ. Про нашу-же смѣшанную пищу нельзя сказать, что бы она была чересчуръ богата азотомъ, такъ какъ количество послѣдняго въ ней сравнительно немногимъ превышаетъ вышеказанный минимумъ. При кормленіи картофелемъ происходило по этому въ большой степени азотистое голоданіе и тѣмъ болѣе, что азотъ картофельной пищи усваивался далеко не съ такою энергіею, какъ это было въ первомъ случаѣ, а именно: азота смѣшанной пищи усваивалось 89,2%, а азота картофельной—только 57% (таб. III). Но явленіе голоданія выступаетъ еще разительнѣе, когда мы взглянемъ на цифры бѣлковъ—эту самую существенную для животнаго организма часть всякой пищи. По Фойту минимумъ вводимыхъ бѣлковъ равенъ 236 грм. сухаго бѣлка. У насъ въ смѣшанной пищѣ вводилось 319,4 грм. сухаго бѣлка, тогда какъ въ картофельной его было всего 33,1 грм., т. е. почти въ 10 разъ меньше, чѣмъ въ первомъ случаѣ; къ тому же и процентъ усвояемости для бѣлковъ смѣшанной пищи 89,9%, для бѣлковъ же картофельной—онъ немногимъ болѣе 41% въ среднемъ. Отсюда очевидно, что при желаніи составить себѣ точное понятіе объ усвоеніи дѣйствительно бѣлковинныхъ составныхъ частей пищи совершенно недостаточно довольствоваться только цифрами процентнаго содержанія всего азота вообще.

Просматривая числа процентнаго содержанія азота вообще и азота бѣлковъ въ веществахъ смѣшанной пищи, находимъ большое разнообразіе во взаимныхъ ихъ отношеніяхъ. Такъ, на долю небѣлковыхъ соединеній приходится азота въ мясѣ 7,9%, въ хлѣбѣ 2,78%, въ сахарѣ—50%, въ горохѣ—17,7%.

¹) Fügiera проф. Доброславина на 1884 г. ч. II. стр. 376.

Взявши теперь всю сумму введенного азота в каждом веществе и высчитавши потом в процентах среднее количество небѣлковых соединений на всю массу двухдневной пищи, находимъ, что этихъ послѣднихъ въ ней 4,4%. Отсюда следовало-бы заключить, что и въ калѣ, получившемся отъ этой пищи, процентное содержание азотистыхъ веществъ—небѣлковъ, почему нибудь невоссавшихся, должно было бы оставаться такимъ-же. Въ действительности калъ отъ сѣшанной пищи содержитъ азота небѣлковыхъ соединений въ среднемъ 24,4% (а не 4,4%, какъ это нашли мы въ пищевой массѣ). Въ опытахъ-же съ картофелемъ получаются совершенно обратныя этому отношенія. Тамъ вводимыя массы имѣютъ азота небѣлковыхъ соединений въ среднемъ 47%, а въ соответствующемъ калѣ такого азота только 21,8%. Эти цифры весьма интересны въ томъ отношеніи, что даютъ намъ болѣе ясное представленіе о составѣ кала, даютъ понятіе о выводимыхъ экскрементами азотистыхъ веществахъ. Возьмемъ теперь въ среднемъ количество введеннаго бѣлка (истинное его количество) за время опыта съ одной кормежкой, количество кала и выведеннаго въ немъ бѣлка при пищѣ сѣшанной и картофельной.

| При пищѣ. | Введено бѣлковъ. | Сред. выводимаго. | Выведено бѣлковъ. |
|--------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Сѣшанной. | 319,4 | 487,9 | 29,5 |
| Картофельной | 33,1 | 489,6 | 19,6 |

Изъ этой таблички, какъ нельзя лучше, видно, какаѣ громадная разница, въ отношеніяхъ бѣлковъ вводимыхъ и выводимыхъ въ обоихъ случаяхъ при почти одномъ и томъ же количествѣ кала. Въ первомъ случаѣ введено бѣлковъ почти въ 10 разъ больше, чѣмъ въ картофельной пищѣ; въ экскрементахъ же количество бѣлковъ сѣшанной пищи едва на¹/₃, превышаетъ бѣлки картофельные. Чѣмъ объяснить такое сравнительно большое количество бѣлковъ, выведенныхъ во второмъ

случаѣ, когда пища была совсѣмъ бѣдна ими. Тѣмъ-ли, что картофель содержитъ очень много неспособныхъ къ усвоенію бѣлковъ, т. е. имѣющихъ характеръ бѣлковинныхъ веществъ, открытых Минеромъ, Любавиннымъ и др.¹⁾ или тѣмъ, что рядомъ съ неусвоенными бѣлками пища въ калѣ содержитъ остатки пищеварительныхъ соковъ, слизи и эпителий, способные давать значительное количество азота вообще и бѣлка въ частности. Послѣднее много вѣроятнѣе: Такъ, Рубнер²⁾ давалъ человѣку пищу, которая состояла изъ крахмала, сахара и жира, а азота содержала всего 1,36 грм., при чемъ въ калѣ получилъ 1,39 грм. азота. Далѣе, известно, что даже при полномъ голоданіи Фойтъ получалъ у животныхъ калъ, содержащій значительное количество бѣлка. При вычисленіяхъ степени усвоемости испытаннаго вещества, это количество бѣлка будетъ, конечно, вліять на процентъ усвоемости, уменьшая его, и вліяніе это будетъ тѣмъ больше, тѣмъ бѣднѣе пища бѣлкомъ. Къ сожалѣнію мы не имѣемъ метода, съ помощью котораго могли-бы въ экскрементахъ изолировать азотъ отъ дѣлей кишечника отъ азота неусвоенной пищи, почему должны поневолѣ ограничиться лишь тѣмъ соображеніемъ, что процентъ усвоемости бѣлковъ картофеля не 41,3, какъ мы это получили при своихъ вычисленіяхъ, а долженъ быть нѣсколько больше; тоже слѣдуетъ сказать и про усвоемость вообще азотъ содержащихъ веществъ картофеля. Кромѣ того изъ сравненія данныхъ таб. III видно, что въ тѣхъ случаяхъ, когда пища богата бѣлками, процентъ усвоемости бѣлковъ превышаетъ процентъ усвоемости вообще азотъ содержащихъ веществъ. Такъ при сѣшанной пищѣ усвоилось бѣлковъ 93,9%, а азота 92,3%. При пищѣ же бѣдной бѣлками, какова картофельная, степень усвоемости бѣлковъ значительно меньше, тѣмъ усвоемости всего азота: бѣлка усвоилось 41,3%, а азота 59,4%.

¹⁾ Гигиена проф. Доброславина 1884 г. Ч. II. стр. 232.

²⁾ Rubner Zeitschr. f. Biol. XV. 1879 г. S. 198.

Что касается теперь до степени усвояемости сухой массы картофеля, то она только очень немногим уступает усвояемости смѣшанной пищи, которая, какъ известно изъ опытовъ, Баррала, Штрюмпеля, Ворошилова, Судакова, Рубнера и др., всегда усваивается организмомъ лучше, чѣмъ всякая другая. Усвоилось сухой массы картофеля 93,4%, а смѣшанной пищи 95,4%. При картофельной пищѣ всего болѣе нарушилось азотистое равновѣсіе организма; люди теряли отъ 8,35 до 24,8 грм. азота за двое сутокъ и всегда падали въ бѣсъ, при чемъ наибольшее паденіе было на 2130 грм.

Внимательно сравнивая данныя нашихъ таблицъ, легко замѣтить, что усвояемость пищевыхъ веществъ у арестантовъ нѣсколько понижена, особенно у первыхъ двухъ изъ нихъ. Объясненіе послѣднему обстоятельству нужно искать въ слѣдующемъ. Первые два арестанта до опыта находились въ заключеніи по 7 дней уже и были, значитъ, въ болѣе угнетенномъ состояніи, чѣмъ другіе два, которые были взяты изъ только что приведенныхъ. Въ виду этого, мы склонны болѣе пользоваться выводами изъ первыхъ 5 опытовъ для примѣненія ихъ къ случаямъ повседневной жизни, данныя же изъ опытовъ съ арестантами, какъ съ людьми находившимися въ исключительной обстановкѣ, мы принимаемъ только во вниманіе, какъ ничуть не противорѣчающія первымъ нашимъ выводамъ.

Повторимъ главные изъ нихъ:

Для точнаго опредѣленія степени усвояемости бѣлковинныхъ частей пищи, нельзя высчитывать бѣлки по всему азоту веществъ вводимыхъ и выводимыхъ, а нужно находить для этой цѣли азотъ, только бѣлкамъ принадлежащій, чего можно достигнуть при помощи способа Штуцера.

При кормленіи картофелемъ въ среднемъ усвоилось:

| | |
|-----------------------------------|-------|
| сухой массы | 93,4% |
| азота вообще | 59,4% |
| бѣлковъ (истин. колич.) | 41,3% |

При исключительно картофельной пищѣ происходитъ въ

значительной степени азотистое голоданіе, при чемъ собственно бѣлковое голоданіе выражено болѣе, чѣмъ вообще азотистое.

Паденіе въ бѣсъ испытуемыхъ при картофельной пищѣ замѣчалось во всѣхъ случаяхъ.

Процентное содержаніе азота въ калѣ мало соответствуетъ такому въ пищѣ. Азотъ кала всегда принадлежитъ главнымъ образомъ бѣлковиннымъ соединеніямъ.

Въ литературѣ встрѣчается довольно много случаевъ заболѣваній послѣ того, какъ съѣли большое количество недозрѣвшаго картофеля, при чемъ наблюдались главнымъ образомъ гастрическія явленія. Но сколько часто могутъ встрѣчаться подобныя заболѣванія, видно изъ того, что въ Германіи одно время былъ опредѣленъ срокъ, ранѣе котораго запрещалось продавать на рынкахъ молодой картофель. Почти такія же явленія наблюдались и при употребленіи въ пищу картофеля промерзшаго. Что касается теперь до причинъ этихъ патологическихъ явленій, то въ обоихъ случаяхъ онѣ плохо выяснены, почему мы и ограничиваемся только указаніемъ на фактъ. Еще болѣе вреденъ картофель проросшій. Описываютъ тяжелые припадки отравленія имъ и даже смерти, сопровождаемую асфитическими судорогами и параличами. Далѣе, клубни, во время своего роста неприкрытые землей и подвергающіеся въ дѣйствіи этого дѣйствію воздуха и свѣта, имѣютъ зеленоватый цвѣтъ и горькій вкусъ. Утверждаютъ, что нѣкоторыя домашнія животныя, какъ свиньи напр., накормленные такими клубнями, скоро издыхаютъ. Вредное дѣйствіе картофеля въ послѣднихъ двухъ случаяхъ съ вѣроятностью можно объяснить содержаніемъ въ немъ соланина. Желательно было-бы имѣть по этой части болѣе обстоятельныя свѣдѣнія, которыя были-бы добыты строго научными экспериментальными изслѣдованіями.

Въ заключеніе, считаю пріятнымъ долгомъ выразить мою искреннюю благодарность многоуважаемымъ профессорамъ А. П. Доброславину, по иниціативѣ котораго я предпринялъ настоящій трудъ, и А. Ф. Баталину за ихъ указанія мнѣ и совѣты.

ТАБЛИЦА II

| № опыта | Время выдержки (мин) | Среднее значение азота (%) | Среднее значение белка (%) | Среднее значение азота (%) | Среднее значение белка (%) |
|---------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 0,25 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 2 | 0,50 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 3 | 1,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 4 | 2,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 5 | 4,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 6 | 8,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 7 | 16,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 8 | 32,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 9 | 64,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 10 | 128,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 11 | 256,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 12 | 512,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 13 | 1024,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 14 | 2048,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |
| 15 | 4096,00 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,13 |

ПОЛОЖЕНИЯ.

- 1) Для лучшего выяснения результатов усвояемости белков пищи следует, по нашему мнению, строго отличать истинное количество белков от вообще азот-содержащих веществ, для чего во время анализа необходимо производить изоляцию первых.
- 2) При богатой азотистой пище, азот белков, если не лучше, то также хорошо усваивается, как и азот небелковых соединений.
- 3) При исключительно картофельной пище белковое голодание больше, чем вообще азотистое.
- 4) При работах с усвояемостью хорошо было бы определять энергию мышечных сокращений.
- 5) В госпиталях, особенно военных, удручающая тоска у больных от бездействия часто является очень нежелательной complication, хроническим страданием своего рода.
- 6) При каждом военном госпитале весьма полезно было бы устроить для больных разностороннюю, по возможности, мастерскую с популярной библиотекой, полезными играми, картинами и т. п.

БИБЛИОТЕКА
 Кафедры Общей Гигиены
 170 Харьковского Медицинского Института

ТАБЛИЦА III.

| Кто был на кормле- нии и когда. | % Усвое- ности азота. | | % Усвое- ности белковъ (истин.). | | % Усвое- ности сухой массы. | |
|------------------------------------|--------------------------|---------|--|---------|-----------------------------------|---------|
| | Сѣшма. | Картоф. | Сѣшма. | Картоф. | Сѣшма. | Картоф. |
| КАКОГО РОДА ПИЩА. | | | | | | |
| В. Н—въ 29 л. 27 Ноября. | 92,7 | 56,6 | 94,3 | 41,2 | 95,6 | 92,6 |
| А. О—въ 29 л. 1 Декабря. | 92 | 53,2 | 93,8 | 38,9 | 95,2 | 93,4 |
| М. Кр—въ 30 л. 17 Декабря. | 92,2 | 57,3 | 93,6 | 40,5 | 95,4 | 93,5 |
| Ө—въ 14 Февраля. | " | 60,1 | " | 39,8 | " | 93,4 |
| Кр—въ 14 Февраля. | " | 65,1 | " | 45 | " | 94,1 |
| СРЕДНЕЕ . . . | 92,3 | 59,4 | 93,9 | 41,3 | 95,4 | 93,4 |
| АРЕСТАНТЫ. | | | | | | |
| Ив. М—въ 24 л. 6 Декабря. | 85 | 49,6 | 85,7 | 38,5 | 92,7 | 91,5 |
| Ар. В—въ 23 л. 6 Декабря. | 79,6 | 54,5 | 79,8 | 40,6 | 91,3 | 91,6 |
| Т. С—въ 24 л. 13 Декабря. | 88,9 | 58,4 | 87,9 | 42,8 | 93,8 | 94 |
| П. Ш—въ 25 л. 13 Декабря. | 91 | 56 | 90,2 | 41,9 | 95,4 | 94,2 |
| СРЕДНЕЕ . . . | 86,1 | 54,6 | 85,9 | 40,9 | 93,3 | 92,8 |